

PAT-NO: JP403005176A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03005176 A
TITLE: ELECTROSTATIC ATTRACTOR

PUBN-DATE: January 10, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SOGO, KIYOSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ROORAND D G KK	N/A

APPL-NO: JP01141637

APPL-DATE: June 2, 1989

INT-CL (IPC): B41J013/22 , B65H005/00

US-CL-CURRENT: 347/111

ABSTRACT:

PURPOSE: To peel a material to be attracted extremely easily from an attracting layer regardless of the relaxation time by providing an applied-polarity inverting means inverting the applied polarity of DC voltage applied between a pair of conductors disposed in the attracting layer or voltage equivalent to the voltage in response to the generation and stoppage of the voltage from an applied- voltage generating means generating the DC voltage or the voltage equivalent to the voltage.

CONSTITUTION: Carbon electrodes 3a, 3b as one example of a pair of conductors are installed onto the underside of an attracting layer. 2000V DC voltage generated in a voltage doubler rectifier circuit 7 as an applied-voltage generating means is applied

between the carbon electrodes 3a, 3b through an electromagnetic relay 6 as one example of an applied-polarity inverting means **inverting the polarity of voltage**. An output signal from a flip-flop circuit 9 is delayed for a fixed time T by a time delay circuit 10 by the OFF (generation and stoppage) operation of a high-voltage generation indicating switch 8. The electromagnetic relay 6 is changed over the the output signal, and applied polarity between the carbon electrodes 3a, 3b is inverted.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平3-5176

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月10日

B 41 J 13/22
B 65 H 5/00C 8102-2C
7539-3F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 静電吸着装置

⑯ 特 願 平1-141637

⑰ 出 願 平1(1989)6月2日

⑱ 発 明 者 十 河 潔 静岡県浜松市大久保町1227 ローランド デー. ジー.
株式会社内

⑲ 出 願 人 ローランド デー. ジー. 株式会社 静岡県浜松市大久保町1227

⑳ 代 理 人 弁理士 杉浦 俊貴 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

静電吸着装置

2. 特許請求の範囲

1 吸着層内または吸着層の一側面側に互に電気的に分離されて配される対の導電体を有し、この対の導電体の導電体間に印加される直流電圧またはそれと等価な電圧による静電的吸引力により前記吸着層の他面側に位置される被吸着物を吸着保持する静電吸着装置において、

(a) 前記対の導電体の導電体間に印加する直流電圧またはそれと等価な電圧を発生させるとともに、静電容量を有する印加電圧発生手段および

(b) この印加電圧発生手段からの前記対の導電体の導電体間に印加する直流電圧またはそれと等価な電圧の発生停止に応じてその対の導電体の導電体間への直流電圧またはそれと等価な電圧の印加極性を反転させる印加極性反転

手段

を具備することを特徴とする静電吸着装置。

2 前記印加極性反転手段による印加極性の反転を遅延させる遅延手段を具備することを特徴とする請求項1に記載の静電吸着装置。

3 前記吸着層が体積電気抵抗率 $10^{12}\Omega\text{cm}$ 以上(JIS K6911 5-13項に準ずる試験にもとづく)の誘電材料より構成されることを特徴とする請求項1または2に記載の静電吸着装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、吸着層内または吸着層の一側面側に互に電気的に分離されて配される対の導電体を有し、この対の導電体の導電体間に印加される直流電圧またはそれと等価な電圧による静電的吸引力により前記吸着層の他面側に位置される被吸着物を吸着保持する静電吸着装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、この種の静電吸着装置においては、対

の導電体の導電体間への直流電圧またはそれと等価な電圧の印加除去による被吸着物の吸着層からの剥離時におけるその剥離を容易にすることを図って特公昭57-58872号特許公報には、次のことが開示されている。

直流電圧またはそれと等価な電圧の印加除去後においてもその直流電圧またはそれと等価な電圧の印加により生じた吸着層内の被吸着物を吸引保持する静電荷を速やかに消滅させるために、言い換えれば分極の緩和時間を短くするために吸着層を構成する誘電材料の体積電気抵抗率を $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 以下とする。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前述されたものにおいては、誘電材料の体積電気抵抗率を下げても緩和時間を短くし、被吸着物の吸着層からの剥離を容易にしようとするものでも、誘電材料の体積電気抵抗率を下げ得るのは被吸着物の体積電気抵抗率までであり、緩和時間を短くすることには限度があるという問題点がある。この理由は、誘電

材料の体積電気抵抗率を被吸着物の体積電気抵抗率以下まで下げると、印加される直流電圧またはそれと等価な電圧にもとづく電位差が被吸着物において生じなく、分極が形成されなくなり、吸着層と被吸着物との間に静電的吸引力が発生しなくなるためである。

本発明は、この問題点を根本的に解消することを目的とし、緩和時間にかかわらずして被吸着物の吸着層からの剥離が極めて容易にできる静電吸着装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

前述された課題を解決するために、本発明による静電吸着装置は、前述されたものにおいて、
(a)前記対の導電体の導電体間に印加する直流電圧またはそれと等価な電圧を発生させるとともに、静電容量を有する印加電圧発生手段および

(b)この印加電圧発生手段からの前記対の導電体の導電体間に印加する直流電圧またはそれと等価な電圧の発生停止に応じてその対の導電

- 3 -

体の導電体間への直流電圧またはそれと等価な電圧の印加極性を反転させる印加極性反転手段

を具えることである。

(作 用)

吸着層内または吸着層の一側面側に配される対の導電体の導電間に印加する直流電圧またはそれと等価な電圧の印加電圧発生手段からの発生停止に応じて、この直流電圧またはそれと等価な電圧の対の導電体の導電間への印加極性を印加極性反転手段により反転させる。言い換えれば、印加電圧発生手段において蓄積された静電荷により吸着層内の分極により生じた静電荷を相殺によって消滅させる。

(発明の効果)

したがって、印加電圧発生手段により発生されて印加される直流電圧またはそれと等価な電圧により吸着層内に形成された分極も静電荷の相殺による消滅により失くさることになるために、緩和時間にかかわらずして被吸着物の吸着

- 4 -

層からの剥離が極めて容易にできる。また、誘電材料の体積電気抵抗率を下げても緩和時間を短くすることにより被吸着物の剥離を容易にしようとするものでないために、使用される温度条件に剥離の容易性、さらには剥離後の吸着性が影響されることがない。

しかも、被吸着物の剥離の容易性が誘電材料の体積電気抵抗率に直接に関係しないために誘電材料の体積電気抵抗率を上げて、好ましくは $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 以上にして吸着保持作用の立上りを遅らすことにより、吸着保持される被吸着物の吸着保持時の位置合わせがし易くなる。

さらに、印加極性反転手段による印加極性の反転を遅延手段によって遅延させることにより、印加電圧発生手段からの直流電圧またはそれと等価な電圧の発生停止後における時間とともに減少する静電容量にもとづく電圧の適宜値においてその印加極性を反転させることができる。したがって、印加極性反転手段を高電圧で作動させる必要がなく、低電圧で作動させればよい

- 5 -

- 6 -

ことから信頼性が良く、また耐圧容量が小さく
て済む。

(実施例)

次に、本発明による静電吸着装置の具体的一
実施例につき、図面を参照しつつ説明する。な
お、本実施例における体積電気抵抗率および比
誘電率はJIS K6911 5-13項および5-14項に準ず
る試験にもとづくものである。

第1図および第2図において、吸着層1の上
面には、静電的吸引力により吸着保持される紙
シート等の被吸着物2が設置されている。この
吸着層1は、厚みが約 $300\mu\text{m}$ であって体積電
気抵抗率は約 $10^{14}\sim 10^{15}\Omega\text{cm}$ 、また比誘電率は
約5.0~7.0であるとともに、アクリル酸エス
テル、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタ
ート等またはそれらの複数種の混合物に導電性
物質（カーボンブラック、ニッケル）を配合す
ることにより構成されている。また、この吸着
層1の下面には、各々が厚み約 $15\mu\text{m}$ 、巾約10
mmであって間隔巾を約3mmとして配された一対

の本発明における導電体の一例であるカーボン
電極3a、3bが設けられている。このカーボ
ン電極3a、3bは、オレフィン系またはアク
リル系のバインダーに導電性カーボンを配合す
ることにより導電性を持たせたカーボン導電イ
ンクをシルクスクリーン法等によって印刷する
ことで形成されている。

また、吸着層1、さらにはカーボン電極3a、
3bの下面側には、体積電気抵抗率が約 $10^{15}\Omega\text{cm}$
のアクリル系、オレフィン系またはエポキシ
系等の合成樹脂粘着剤を印刷することにより形
成される厚みが約 $30\sim 50\mu\text{m}$ の絶縁性粘着層4
を介して支持シート5が接着により積層されて
いる。この支持シート5は、厚みが約 $250\mu\text{m}$
あってポリカーボネート材、ポリエステル材ま
たはアクリル材シート等のプラスチック材より
構成されている。

前記カーボン電極3a、3b夫々は、前述し
たように厚み約 $15\mu\text{m}$ 、巾約10mmであるとも
に、互いの間隔巾を約3mmとして第1図に示さ

- 7 -

れているように平行間隔を保ちながら蛇行する
ような梯形パターンに配されている。これらカー
ボン電極3a、3b間には、被吸着物を静電
的吸引力により吸着保持するために、高電圧、
本実施例においては約2000Vの直流電圧または
それと等価な半波整流波電圧（以下、単に「直
流電圧」と称する）が印加される。

次に、カーボン電極3a、3b間に直流電圧
を印加する電気回路を第3図にもとづき、この
電気回路の各部a~dにおける動作波形を示す
第4図のタイムチャート図を参照しながら説明
する。なお、第3図および第4図における符号
a~dは対応している。

カーボン電極3a、3b間には、このカーボ
ン電極3a、3b間に印加される直流電圧の極
性を反転させる本発明における印加極性反転手
段の一例である電磁リレー6を介して、本発明
における印加電圧発生手段の一例である、整流
器とコンデンサとより構成される倍電圧整流回
路7において発生される2000Vの直流電圧が印

- 8 -

加される。この倍電圧整流回路7の2000Vの直
流電圧の発生および発生停止はON/OFF動作の高
圧発生指示スイッチ8によって行なわれるとと
もに、この高圧発生指示スイッチ8のOFF動作
により1桁の2進カウンタとしての機能を有す
るフリップフロップ（F.F.）回路9の状態が反
転される。このF.F.回路9からのリレー切換え
信号としての出力信号は本発明における遅延手
段の一例である遅延線より構成される時間遅延
回路10によって所定時間Tに亘って遅延され
後に電磁リレー6に与えられる。この遅延され
た出力信号により電磁リレー6は切換えられて、
カーボン電極3a、3b間への印加極性は反転
される。なお、11は静電容量を有する倍電圧整
流回路4に蓄積された静電荷を所定時定数でも
って放電させる例えば70M Ω の高抵抗であって、
この高抵抗11の抵抗値を選択することにより高
圧発生指示スイッチ8のOFF動作後における倍
電圧整流回路7の出力電位の時間とともに減衰
する波形を調節できる。

- 9 -

- 10 -

本実施例によれば、高圧発生指示スイッチ 8 の OFF 動作から所定遅延時間 T 後の A 時点において、カーボン電極 3 a, 3 b 間への印加極性が反転され、倍電圧整流回路 7 に蓄積された静電荷により吸着層 1 内の分極により生じた静電荷が相殺により一瞬に消滅されて分極が失くなり、被吸着物が速やかに剥離される。なお、倍電圧整流回路 7 の出力電位が下がってから電磁リレー 6 を切換えるために電磁リレー 6 の耐圧容量が小さくて済む。

本実施例においては、印加極性反転手段として電磁リレー 6 を用いたが、静電リレー、熱リレー、圧電リレー等を用いてもよい。また、印加電圧発生手段として倍電圧整流回路 7 を用いたが、半導体、シリコン制御素子または昇圧トランス等より構成される高圧発生回路を用いてもよい。さらに、遅延手段として遅延線より構成される時間遅延回路 10 を用いたが、コンデンサまたはデジタル方式による時間遅延回路を用いてもよい。

また、本実施例においては、吸着層 1 を体積電気抵抗率約 $10^{14} \sim 10^{15} \Omega \text{ cm}$ 、また比誘電率 5.0 ~ 7.0 としたが、同様の静電的吸引力および剥離の作用・効果を得るにその数値範囲に限定される必要はなく体積電気抵抗率約 $10^8 \sim 10^{17} \Omega \text{ cm}$ 、比誘電率 3.0 ~ 12.0 の範囲内であればよい。しかし、体積電気抵抗率は $10^{12} \Omega \text{ cm}$ 以上にすれば、吸着層 1 の吸着保持作用の立上りの遅れにより被吸着物 1 の吸着保持時の位置合わせがし易くなる。さらに、高抵抗 11 を倍電圧整流回路 7 に対して外部抵抗としたが内部抵抗であってもよい。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図乃至第 4 図は本発明による静電吸着装置の具体的一実施例を説明するための図面であって、

第 1 図および第 2 図夫々は分解斜視図および断面図、

第 3 図は電気回路図および

第 4 図は第 3 図に示されている電気回路にお

- 1 1 -

- 1 2 -

ける各部の波形のタイムチャート図である。

- | | |
|-------------------|-------------|
| 1 … 吸着層 | 2 … 被吸着物 |
| 3 a, 3 b … カーボン電極 | |
| 4 … 絶縁性粘着層 | 5 … 支持シート |
| 6 … 電磁リレー | 7 … 倍電圧整流回路 |
| 8 … 高圧発生指示スイッチ | |
| 9 … フリップフロップ回路 | |
| 10 … 時間遅延回路 | 11 … 高抵抗 |

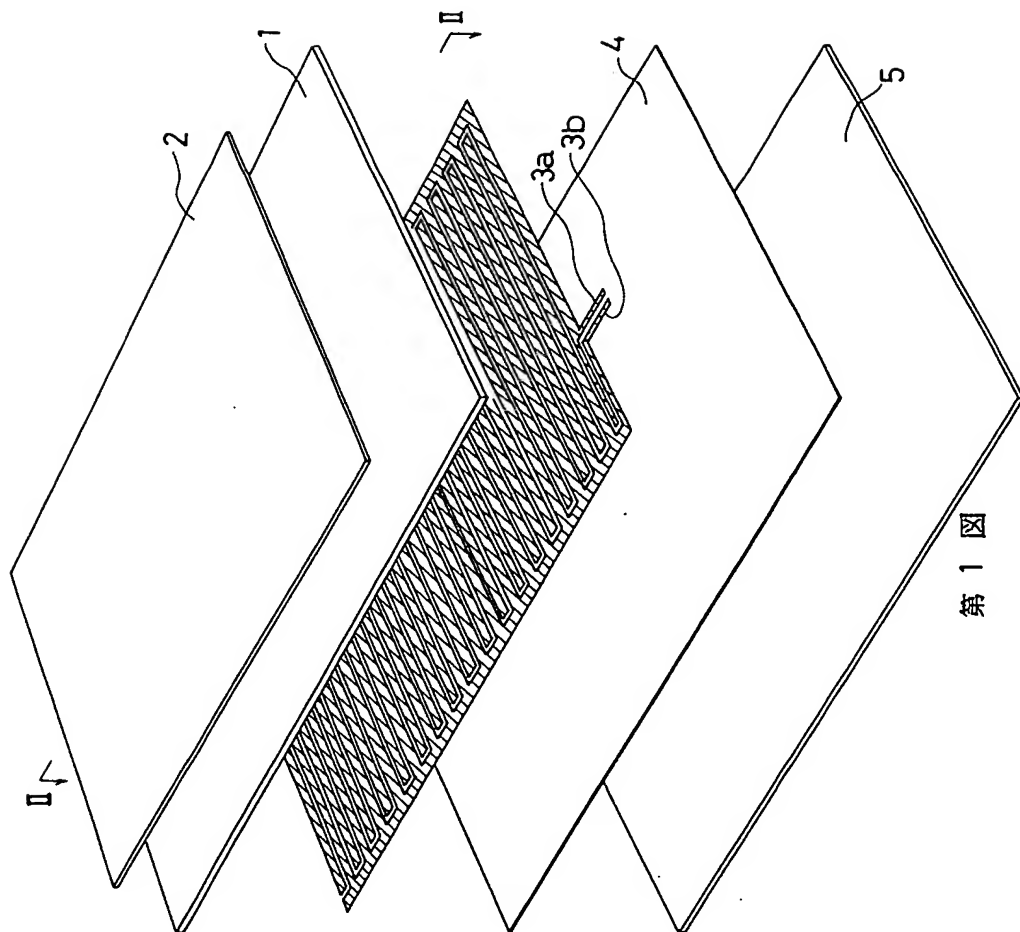
出願人 ローランド ディー・ジー、株式会社

代理人 杉 浦 俊 貴

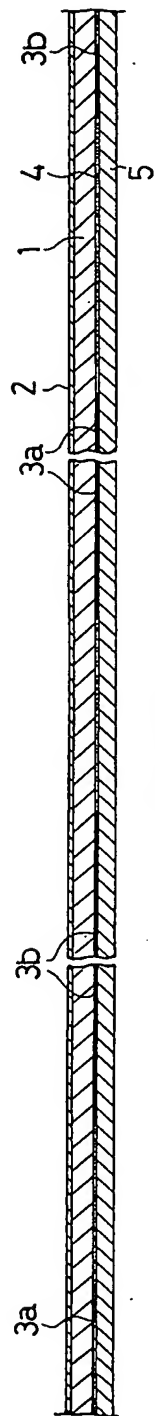
代理人 三 木 正 之



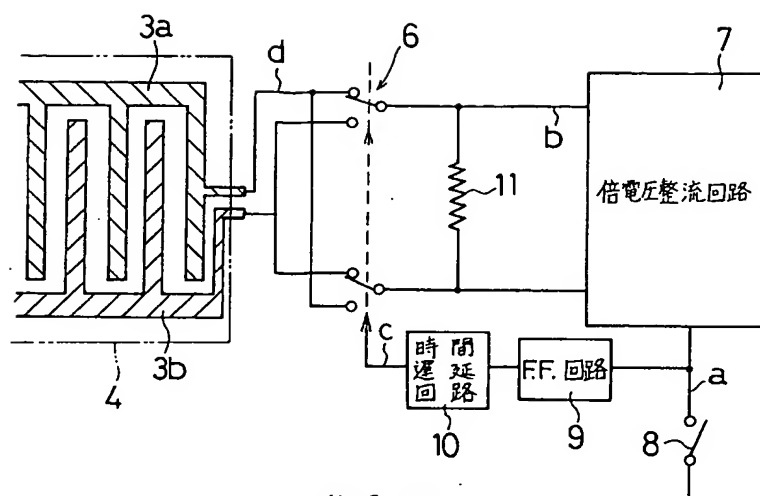
- 1 3 -



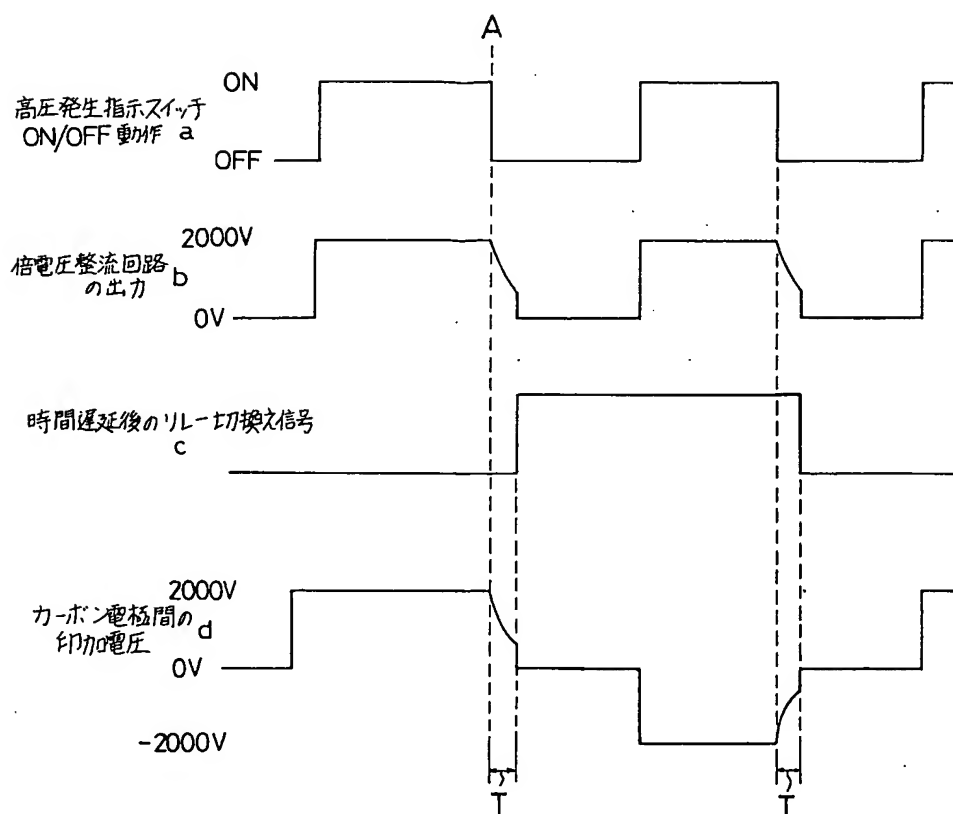
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図